

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-12019

(P2010-12019A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174442 (P2008-174442)
(22) 出願日 平成20年7月3日(2008.7.3)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74) 代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
(74) 代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74) 代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

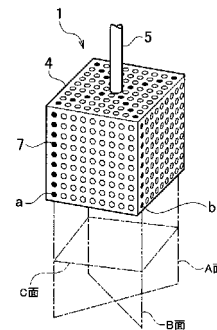
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】穿刺ガイドを用いずに穿刺針を穿刺する場合において、被検体の体内の関心領域の位置を被検体の外部から容易に確認することができるようにする。

【解決手段】超音波プローブにおいて、複数の超音波振動子を収容したプローブ本体4と、プローブ本体4の外周面に設けられ、超音波振動子から送信される超音波ビームにより被検体の体内を超音波走査して得られた画像内の関心領域が含まれる面の位置を表示する点灯可能な関心領域表示部7と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の超音波振動子を収容したプローブ本体と、
前記プローブ本体の外周面に設けられ、前記超音波振動子から送信される超音波ビームにより被検体の体内を超音波走査して得られた画像内の関心領域が含まれる面の位置を表示する点灯可能な関心領域表示部と、
を備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記関心領域表示部は前記関心領域が含まれる複数の面の位置を表示可能であり、個々の前記面はそれぞれ異なる色で表示されることを特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

10

【請求項 3】

前記関心領域表示部は、マトリクス状に配列された複数の L E D からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波プローブと、
前記超音波プローブにより超音波走査して得られる画像内から関心領域を設定する手段と、
前記関心領域の位置情報と前記関心領域表示部の位置情報とを元に、前記関心領域が含まれる面と前記関心領域表示部とが交差する交差位置を演算する手段と、
前記関心領域表示部における前記交差位置の部分を点灯させる手段と、
前記関心領域の画像を表示するモニタと、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 5】

前記モニタに表示される関心領域の画像は、前記関心領域表示部において前記関心領域が含まれる前記面の位置を表示する色と同じ色で色分けされていることを特徴とする請求項 4 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、超音波プローブ及び超音波診断装置に関し、特に、超音波走査して得られるデータに基づき 3 次元画像を生成し、この 3 次元画像を任意位置で切断した切断面の画像を表示して穿刺等を行なう場合等に使用される超音波プローブ及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、下記特許文献 1 に記載されているように、超音波ビームを二次元走査することにより取得したデータに基づいて 3 次元のボリュームデータを得、この 3 次元のボリュームデータから生成した 3 次元画像を任意の断面で切断することにより得られる切断面の画像をモニタに表示する M P R (Multi Plane Reconstruction) 法と呼ばれる技術が知られている。M P R 法により表示される切断面の画像 (M P R 画像) の位置は、操作者が入力装置を操作することにより任意に変更することが可能である。

40

【0003】

腫瘍などの病変部を検出して穿刺を行う場合、病変部と穿刺針の進入経路とを含む M P R 画像をモニタに表示して穿刺を行えば、穿刺針の針先が目的とする病変部に到達する様子を確認することができる。また、超音波プローブに穿刺ガイドを装着して穿刺を行えば、穿刺ガイドにより決定される穿刺針の進入経路を含む M P R 画像をモニタに表示することができる。

【特許文献 1】特開 2005 - 169070 号公報**【発明の開示】**

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

超音波プローブに穿刺ガイドを装着して穿刺する場合には、穿刺ガイドの装着位置によって穿刺針の進入経路が決定される。このため、穿刺針の進入経路上に血管等が存在しないように超音波プローブを移動させ、穿刺針を進入させるための適切な断面を探す必要がある。

【0005】

しかし、人体の表面形状や超音波プローブの形状、及び、病変部と穿刺ガイドとの位置関係等の条件によっては、穿刺針の適切な進入経路を確保できない場合がある。

【0006】

そこで、穿刺ガイドを用いずにフリーで穿刺する手法を採用する場合がある。穿刺ガイドを用いずにフリーで穿刺する場合には、一方では、穿刺針の進入経路の選択肢が増えるというメリットがある。しかし他方では、モニタに表示されている穿刺針の進入経路を含むMPR画像の位置がどこであるかを人体の表面側から判断することが難しく、穿刺針の進入経路がモニタに表示されたMPR画像の位置からずれてしまい、穿刺針の進入の様子をモニタ上に表示できない場合がある。

【0007】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的は、穿刺ガイドを用いずに穿刺針を穿刺する場合において、被検体の体内の関心領域の位置を被検体の外部から容易に確認することができる超音波プローブ及びこの超音波プローブを用いた超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

請求項1記載の発明の特徴は、超音波プローブにおいて、複数の超音波振動子を収容したプローブ本体と、前記プローブ本体の外周面に設けられ、前記超音波振動子から送信される超音波ビームにより被検体の体内を超音波走査して得られた画像内の関心領域が含まれる面の位置を表示する点灯可能な関心領域表示部と、を備えることである。

【0009】

請求項4記載の発明の特徴は、超音波診断装置において、請求項1ないし3のいずれかに記載の超音波プローブと、前記超音波プローブにより超音波走査して得られる画像内から関心領域を設定する手段と、前記関心領域の位置情報と前記関心領域表示部の位置情報とを元に、前記関心領域が含まれる面と前記関心領域表示部とが交差する交差位置を演算する手段と、前記関心領域表示部における前記交差位置の部分を点灯させる手段と、前記関心領域の画像を表示するモニタと、を備えることである。

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、被検体の体内を超音波走査することにより得られる画像内の関心領域が含まれる面の位置を、プローブ本体の外周面に設けられた関心領域表示部によって表示することができ、被検体の体内の関心領域の位置を被検体の外部から容易に確認することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

以下、本発明の実施の一形態について図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、超音波プローブ1を示す斜視図である。図2は、超音波プローブ1を用いて超音波走査することにより得られ、モニタ2に表示された画像である。図3は、超音波診断装置3の全体構成を示すブロック図である。

【0013】

超音波プローブ1は、患者等の被検体の体表面に押し当てて被検体の体内を超音波走査する装置であり、超音波ビームを送信する複数の超音波振動子（図示せず）がプローブ本

10

20

30

40

50

体 4 内に收容され、接続コード 5 によって超音波診断装置 3 の装置本体 6 に接続されている。

【 0 0 1 4 】

プローブ本体 4 の外周面には、関心領域表示部である複数の L E D 7 がマトリクス状に配列されている。これらの L E D 7 は、同一平面内に位置する部分であって、被検体の体内を超音波走査することにより得られた 3 次元画像内の関心領域である M P R 画像が含まれる面と交差する部分が、U 字形のライン状に点灯される。ここで、関心領域とは、診断に際して注目すべき領域であり、超音波走査することにより得られた 3 次元画像を任意の断面で切断した場合の各断面内の画像 (M P R 画像) を意味する。本実施の形態では、互いに直交する 3 つの断面内の M P R 画像を得ており、図 1 には、3 つの M P R 画像を含む 3 つの面 (A 面、B 面、C 面) が示されている。L E D 7 は、A 面と交差する交差位置部分 a と、B 面と交差する交差位置部分 b とが U 字形のライン状に点灯されている。なお、A 面と交差する交差位置部分 a と、B 面と交差する交差位置部分 b とは異なる色に点灯されている。

10

【 0 0 1 5 】

関心領域表示部としては、同一平面内に位置する部分がライン状に点灯する機能を有すればよく、例えば、L E D 7 に代えて薄膜ディスプレイを使用することができる。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、超音波診断装置 3 のモニタ 2 に表示された画像を示している。モニタ 2 には、超音波走査することにより得られるリアルタイムの 3 次元画像 (4 D と表示) と、この 3 次元画像を断面にした 3 つの面 (A 面、B 面、C 面) に含まれる各 M P R 画像とが示されている。なお、モニタ 2 に表示される関心領域の M P R 画像は、L E D 7 において関心領域が含まれる面の位置を表示する色と同じ色で色分けされている。具体的には、モニタ 2 内の A 面の枠の色と、L E D 7 における A 面との交差位置部分 a の色とが同じ色とされ、また、モニタ 2 内の B 面の枠の色と、L E D 7 における B 面との交差位置部分 b の色とが同じ色とされている。

20

【 0 0 1 7 】

超音波診断装置 3 は、図 3 に示すように、超音波プローブ 1 と、装置本体 6 と、モニタ 2 と、入力装置 8 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

超音波プローブ 1 は、上述したように、患者等の被検体の体表面に押し当てられ、超音波振動子から超音波ビームを送信することにより被検体の体内を超音波走査する。

30

【 0 0 1 9 】

モニタ 2 には、図 2 に示したように、超音波走査することにより得られるリアルタイムの 3 次元画像 (4 D) と、この 3 次元画像を互いに直交する 3 面で断面にした 3 つの M P R 画像とが表示される。

【 0 0 2 0 】

入力装置 8 は、スイッチ・ボタン 8 a、トラックボール 8 b、マウス 8 c、キーボード 8 d を備え、インターフェース部 9 を介して装置本体 6 に接続されている。この入力装置 8 を操作することにより、M P R 画像位置の設定や、超音波走査の開始 / 停止等を行なうことができる。

40

【 0 0 2 1 】

装置本体 6 内には、送受信ユニット 1 0 と、3 次元画像処理ユニット 1 1 と、M P R 画像処理ユニット 1 2 と、画像合成回路 1 3 と、M P R 位置情報演算ユニット 1 4 と、M P R / L E D 位置合致部演算ユニット 1 5 と、内部記憶装置 1 6 と、画像メモリ 1 7 と、インターフェース部 9 と、制御プロセッサ 1 8 とが設けられている。装置本体 6 内のこれらの各部は、バス 1 9 により接続されている。

【 0 0 2 2 】

送受信ユニット 1 0 は、超音波プローブ 1 から被検体の体内への超音波ビームの送信と、被検体の体内に送信された超音波ビームの反射波の受信との制御を行う。送受信ユニッ

50

ト 10 で受信された受信信号は、3次元画像処理ユニット 11 と MPR 画像処理ユニット 12 とに送られ、3次元画像処理ユニット 11 内では 3次元画像が生成され、MPR 画像処理ユニット 12 内では MPR 画像が生成される。生成された 3次元画像と MPR 画像とは画像合成回路 13 で合成され、図 2 に示したように 1 枚の画面内にまとめられてモニタ 2 に表示される。

【0023】

MPR 位置情報演算ユニット 14 では、入力装置 8 から入力された MPR 画像位置の設定情報に基づき、MPR 画像を含む面の位置が演算される。この演算結果は、MPR 画像処理ユニット 12 に入力され、MPR 画像の生成に用いられる。

【0024】

内部記憶装置 16 には、超音波診断装置 3 を制御するための各種の制御プログラム、超音波診断装置 3 を制御するための各種の制御データ、各種の超音波プローブ 1 の情報、各超音波プローブ 1 ごとの LED 7 の位置情報等が記憶されている。

【0025】

MPR / LED 位置合致部演算ユニット 15 では、MPR 位置情報演算ユニット 14 で得られた MPR 画像の位置情報と、LED 7 の位置情報とに基づき、MPR 画像が含まれる面と LED 7 とが交差する交差位置が演算される。この演算により、交差位置上に位置する LED 7 が特定されている。

【0026】

画像メモリ 17 には、画像合成回路 13 で合成された画像が記憶される。

【0027】

制御プロセッサ 18 は、内部記憶装置 16 に記憶されている制御プログラムや制御データ、及び、入力装置 8 から入力された入力データに基づき、超音波診断装置 3 の制御を行う。

【0028】

図 4 は、MPR 画像が含まれる面（A 面、B 面）と交差する交差位置部分 a、b 上に位置する LED 7 を点灯させる制御について説明するフローチャートである。

【0029】

この制御においては、まず、関心領域表示部である LED 7 を備えた超音波プローブ 1 を選択する（S1）。この選択が行われることに伴ない、内部記憶装置 16 に予め記憶されている当該超音波プローブ 1 の LED 7 の位置情報が取得される（S2）。

【0030】

ついで、選択した超音波プローブ 1 を用いた超音波走査を開始する（S3）。

【0031】

超音波走査を開始した後、関心領域がモニタ 2 に表示されるように MPR 画像の位置を調整する（S4）。この調整は、入力装置 8 を操作することにより行なうことができる。

【0032】

なお、この調整と同時に、MPR 画像を含む面（A 面、B 面）の位置情報が演算される（S5）。このとき、モニタ 2 に表示される MPR 画像の位置のみでなく、MPR 画像を含むある程度の広がりをもった面の位置情報を演算しておくことで、その面とプローブ本体 4 の外周面に設けられた LED 7 とが交差する交差位置を特定できるようになる。

【0033】

続いて、MPR 画像を含む面の位置情報と、LED 7 とが交差する交差位置が演算される（S6）。この演算は、例えば、超音波プローブ 1 及び MPR 画像を含む空間を、超音波プローブ 1 の超音波振動子の中心位置を原点とした座標系で表現し、プローブ本体 4 の外周面の LED 7 の位置と MPR 画像を含む面との座標情報をそれぞれ算出しておき、両者が一致する座標を求めることにより行なえる。

【0034】

そして、MPR 画像を含む面と LED 7 とが交差する交差位置に位置する LED 7 を点灯させ（S7）、超音波走査を終了する（S8）。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

なお、M P R 画像の位置は、操作者が超音波走査中に任意に調整することができ、その調整に伴ってステップ S 4 ~ S 7 の処理が繰り返し行なわれる。

【 0 0 3 6 】

このような構成において、超音波プローブ 1 を用いて超音波診断を行なった場合、プローブ本体 4 の外周面に設けられた複数の L E D 7 のうち、モニタ 2 に表示される M P R 画像が含まれる面と交差する交差位置部分 a、b に位置する L E D 7 がライン状に点灯される。即ち、ライン状に点灯された L E D 7 は、点灯された L E D 7 が位置する交差位置部分 a、b の下側に、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が位置していることを意味する。

10

【 0 0 3 7 】

このため、穿刺を行なう操作者は、ライン状に点灯された L E D 7 を見ることにより、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が交差位置部分 a、b の下側に位置することを容易に確認することができる。したがって、穿刺針を交差位置部分 a、b に沿って穿刺することにより、モニタ 2 に表示されている M P R 画像に沿って精度良く穿刺を行なうことができ、穿刺の性能を向上させることができる。

【 0 0 3 8 】

また、モニタ 2 内に表示された A 面の枠の色と L E D 7 における A 面との交差位置部分 a の色とが同じ色とされ、及び、モニタ 2 内に表示された B 面の枠の色と L E D 7 における B 面との交差位置部分 b の色とが同じ色とされている。これにより、穿刺を行なう操作者は、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が、被検体の体内のどこに位置している面であるかをプローブ本体 4 の外周面を見ることにより容易に確認でき、穿刺を行なう場合に注目すべき M P R 画像を間違えにくくなり、穿刺の性能をさらに向上させることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 超音波プローブを示す斜視図である。

【 図 2 】 超音波プローブを用いて超音波走査することにより得られた画像が表示されたモニタを示す正面図である。

【 図 3 】 超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

30

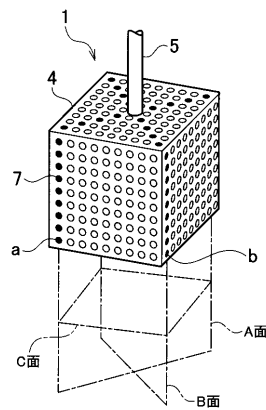
【 図 4 】 関心領域表示部である L E D を点灯させる制御について説明するフローチャートである。

【 符号の説明 】

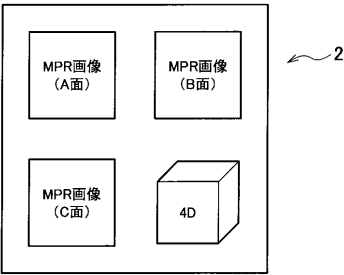
【 0 0 4 0 】

- 1 超音波プローブ
- 2 モニタ
- 3 超音波診断装置
- 4 プローブ本体
- 7 L E D (関心領域表示部)

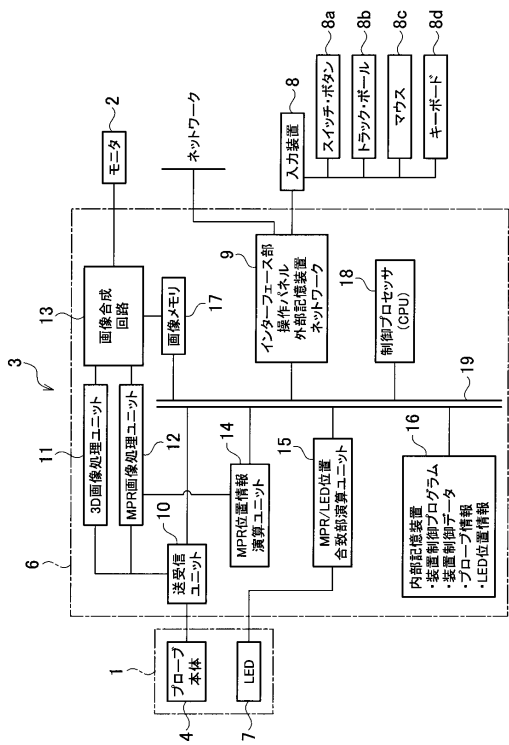
【 図 1 】



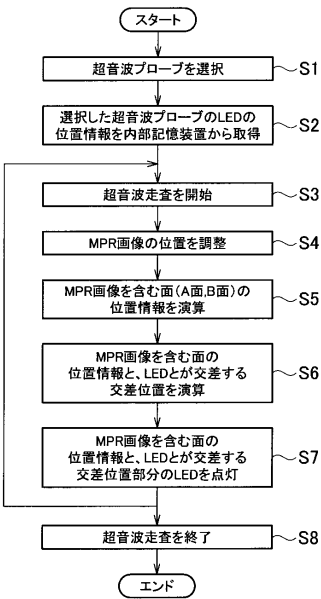
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 鷲見 篤司

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 大貫 裕

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 小作 秀樹

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 EE11 FF05 JC33 JC37